

## VAPOR-DEPOSITION DEVICE

Publication number: JP7018426

Publication date: 1995-01-20

Inventor: YANAGISAWA SUSUMU; SHIMIZU JUNICHI; OYAMA TAKUJI

Applicant: ASAHI GLASS CO LTD

Classification:

- international: C23C14/32; H01L21/203; H05H1/46; C23C14/32; H01L21/02; H05H1/46; (IPC1-7): C23C14/32; H01L21/203; H05H1/46

- European:

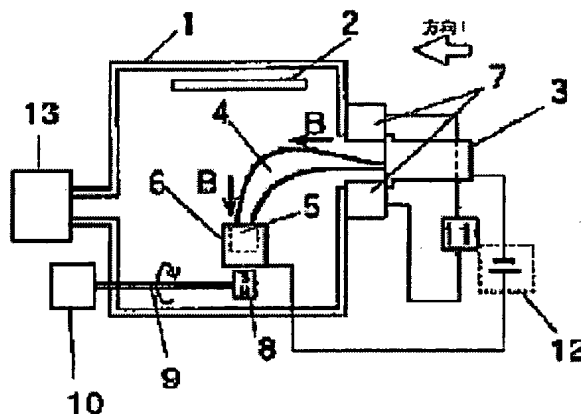
Application number: JP19930187262 19930630

Priority number(s): JP19930187262 19930630

Report a data error here

### Abstract of JP7018426

**PURPOSE:**To move the position of a film thickness distribution on a substrate, to widen the film forming range and to widely form a uniformly distributed film on the entire large-area substrate by providing a second magnetic field generator having a means for reversing the direction of the magnetic field to a vapor-deposition device. **CONSTITUTION:**A rotating shaft 9 for simultaneously reversing the directions of the magnetic fields generated by a first magnetic field generator 7 and a second magnetic field generator 8, a motor 10 for rotating the shaft and a power source 11 having a magnetic field reversing mechanism are provided to reverse the magnetic field in a short time. Consequently, the position of the film thickness distribution on the substrate is moved to increase the film forming range with one plasma gun, and a uniformly distributed film is widely formed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-18426

(43) 公開日 平成7年(1995)1月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 14/32	F	0827-4K		
H 0 1 L 21/203	Z	8122-4M		
H 0 5 H 1/46		9014-2G		

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-187262

(22) 出願日 平成5年(1993)6月30日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 柳澤 享

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72) 発明者 清水 潤一

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72) 発明者 尾山 卓司

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

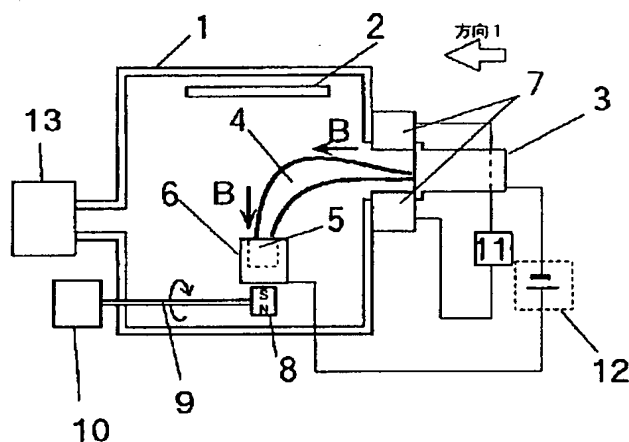
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治

(54) 【発明の名称】 蒸着装置

(57) 【要約】

【構成】 第1の磁場発生装置7および第2の磁場発生装置8から作り出される磁場の方向を反転する手段を有する蒸着装置。

【効果】 基体上の膜厚分布の位置を移動させられるという効果を有し、また、1つのプラズマガンの成膜可能な範囲を広げるという効果を有し、特に大面積の基体全体に対し、広範囲に、均一な分布をもつ膜を成膜できるという効果を有する。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】基体面に真空蒸着により薄膜を形成する成膜室と、  
薄膜の材料となる蒸着原料を保持する蒸着原料容器と、  
成膜室内で蒸着原料を蒸発させるためのプラズマ流を形成可能なプラズマガンと、  
プラズマガンを陰極に、蒸着原料容器を陽極として放電を行なうための電源と、  
プラズマガンから蒸着原料容器へプラズマ流を導くための磁場を作り出すためのプラズマガン側の第 1 の磁場発生装置と、  
蒸着原料側の第 2 の磁場発生装置と、を有する蒸着装置において、該第 1 および対になる第 2 の磁場発生装置から作り出される磁場の方向を同時に反転する手段を有することを特徴とする蒸着装置。

【請求項 2】前記蒸着装置は、複数個のプラズマガンと第 1 および第 2 の磁場発生装置とを有し、少なくとも 1 つの第 1 の磁場発生装置による磁場および対になる第 2 の磁場発生装置による磁場が、他の第 1 の磁場発生装置による磁場および対になる第 2 の磁場発生装置による磁場に対して反転した状態で成膜を行えることを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置。

【請求項 3】前記蒸着装置は、複数個の第 1 および第 2 の磁場発生装置からなり、少なくとも 1 つの第 1 の磁場発生装置による磁場および対になる第 2 の磁場発生装置による磁場を、成膜中に少なくとも 1 回以上反転することができることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の蒸着装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、イオンプレーティング用の蒸着装置に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】従来より、光学薄膜、装飾用薄膜、ハードコーティング用薄膜、フラットパネルディスプレイ用薄膜等の成膜装置として蒸着装置が広く使われている。また最近では、ホローカソード型ガンや、圧力勾配型プラズマガンを備え、アーク放電により発生したプラズマ流を原料まで導いて原料を加熱したり、該プラズマの高い反応性を利用してイオンプレーティングを高速に行う蒸着装置（以下、単に蒸着装置という）が開発されている。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この方式の蒸着装置を用いて基体面に成膜する際、基体面の膜厚の厚くなる部分がプラズマガンの中心の延長（以下、中心と呼ぶ）に対して左右対象にならず、特定の方向にずれるという現象が起こる。特に平坦で大面積の基体面に均一に成膜する際に上記の現象が重要な問題となる。

##### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題を解決すべくなされたものであり、基体面に真空蒸着により薄膜を形成する成膜室と、薄膜の材料となる蒸着原料を保持する蒸着原料容器と、成膜室内で蒸着原料を蒸発させるためのプラズマ流を形成可能なプラズマガンと、プラズマガンを陰極に、蒸着原料容器を陽極として放電を行なうための電源と、プラズマガンから蒸着原料容器へプラズマ流を導くための磁場を作り出すためのプラズマガン側の第 1 の磁場発生装置と、蒸着原料側の第 2 の磁場発生装置と、を有する蒸着装置において、該第 1 および対になる第 2 の磁場発生装置から作り出される磁場の方向を同時に反転する手段を有することを特徴とする蒸着装置を提供するものである。

【0005】図 1 は、本発明の装置の第 1 の実施例である。排気ポンプ 13 などの真空排気手段により排気される成膜室 1 とその内部に成膜面を下に向けた状態の基体 2 を配置する。成膜室側面にプラズマガン 3 を配置し、プラズマ流 4 を成膜室内に引き出す。蒸着原料 5 はプラズマガンに対し陽極電位とすることが可能な蒸着原料容器 6 に収め、プラズマガン 3 から蒸着原料容器 6 に対し、もしくは、その逆になるように磁場を作る第 1 の磁場発生装置 7 と原料容器側に第 2 の磁場発生装置 8 を配置する。ガンは電源 12 から供給を受ける。プラズマ 4 流が、プラズマガン 3 から蒸着原料容器 6 に到着可能となるように第 1 の磁場発生装置 7 と第 2 の磁場発生装置 8 の作る磁場を調整し、原料を蒸発、反応させ基体面に成膜する。このときの磁場の方向は第 2 の磁場発生装置 8 の磁場反転のための回転軸 9、回転用モーター 10 と磁場反転機構を伴う電源 11 を用いて反転することができる。前記の第 2 の磁場発生装置 8、回転軸 9、回転用モーター 10 からなる磁場の反転は、その機構を限定するものではなく、短時間に反転可することを特徴とするものである。

##### 【0006】

【作用】図 2 は、本発明の蒸着装置を使う前の平坦な基体面の膜厚分布である。図 3 は、本発明により磁場方向を反転させた状態で平坦な基体面に蒸着した膜厚分布である。図中において、縦軸は膜厚で横軸上の○印はプラズマガン（以下、ガンという）の中心軸がある位置を示す。以下の図においても同様である。図 2 および図 3 より明らかなように、本発明の装置により、ガンの中心に対して逆側に膜厚の最大値が移動できる。

##### 【0007】

#### 【実施例】

##### 実施例 1

図 4 は、本発明の装置の第 1 の実施例により、1 つの平面上の基体に磁場を反転しないで成膜し、次に磁場を反転して成膜した膜厚分布である。膜厚分布は、ガンの中心から左右にずれた膜厚分布の重ね合わせとなり、広範囲に均一な膜厚分布となる。反転することにより、膜厚

の差が±10%の範囲に入る面積が約50%多くなった。磁場の反転は放電中に行なっても、放電を止めてから反転し再度成膜しても均一化の効果は同じである。また、ここでは反転の回数は2回であるが、何回でもよい。

#### 【0008】実施例2

図5は、本発明の装置の第2の実施例の一例である。2個のガンを用いた場合の装置の上面図である。2個の磁場発生装置の磁場方向は同じであり、図6に平面上の基体に成膜した時の膜厚分布を実線と破線で示す。破線の膜厚分布を持つ様に成膜したときの磁場方向を両ガンとも変え成膜したのが実線の膜厚分布である。実線では各ガンの中心より右側に膜厚分布ずらすことができ、破線では左側にずらすことができる。ここでは2個のガンを用いているが3個以上でも可能である。

#### 【0009】実施例3～4

実施例3として、2個のガンを用いて、2個の磁場発生装置の磁場方向が逆方向になるよう配置して、平面上の基体に成膜した時の膜厚分布を図7に示す。図7の成膜したときの磁場発生装置の磁場の方向を両方とも変えたものを実施例4として図8に示す。図7の場合では平面上の基体中心部に厚く成膜することができる。図8の場合では、平面上の基体の両端に厚く成膜することができる。ここでは2個のガンを用いているが3個以上でも可能である。

#### 【0010】実施例5

図9は、本発明の装置の2個のガンを用い、1度成膜後に磁場発生装置の磁場を反転して2度目の成膜を行った場合の平面上の基体に成膜した膜厚分布である。平面上の基体の膜厚分布は中心が左右にずれた膜厚分布の重ね合わせとなり、広範囲に膜厚を均一に成膜することができる。ここでは2個のガンを用いて成膜しているが、2個以上の3個以上のガンでの成膜を行う場合も可能である。

【0011】ここでは、磁場の反転は、すべてのガンについて同時に行なっているが、時間的に差があってもよく、また磁場を反転する回数が異なるガン、もしくは磁場を反転しないガンが含まれていてもよい。また、磁場の反転は、放電を止めて行なっても、成膜中に行なっても可能である。

【0012】図10は、原料容器側の磁場発生手段にコイルを用いた場合である。15はコイル、16は磁場反転機構を備えた電源である。

#### 【0013】

【発明の効果】本発明は、基体上の膜厚分布の位置を移動させられるという効果を有し、また、1つのガンの成膜可能な範囲を広げるという効果を有し、特に大面積の基体全体に対し、広範囲に、均一な分布をもつ膜を成膜できるという効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる装置の第1の例の横から見た断面図

【図2】図1の方向1から見た従来法による基体面の膜厚を表した断面図

【図3】図1の方向1から見た本発明の方法による基体面の膜厚を表した断面図

【図4】図1の方向1から見た実施例1の基体面の膜厚を表した断面図

【図5】本発明にかかる装置の第1の例の上から見た断面図

【図6】図1の方向1から見た実施例2の基体面の膜厚を表した断面図

【図7】図1の方向1から見た実施例3の基体面の膜厚を表した断面図

【図8】図1の方向1から見た実施例4の基体面の膜厚を表した断面図

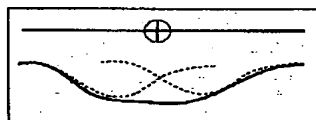
【図9】図1の方向1から見た実施例5の基体面の膜厚を表した断面図

【図10】本発明にかかる装置の第3の例の横から見た断面図

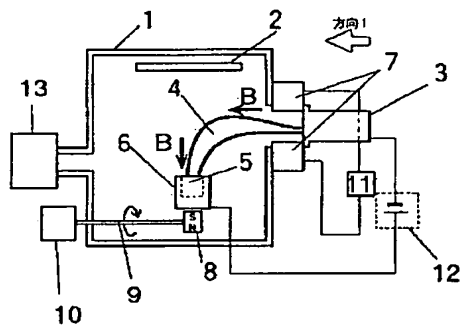
#### 【符号の説明】

- 1：真空成膜室
- 2：基体
- 3：プラズマガン
- 4：プラズマ流
- 5：蒸着原料
- 6：蒸着原料容器
- 7：第1の磁場発生装置
- 8：第2の磁場発生装置
- 9：回転軸
- 10：回転モーター
- 11、16：磁場反転機構を備えた電源
- 12：プラズマガンの電源
- 13：排気ポンプ
- 15：コイル

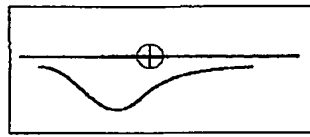
【図4】



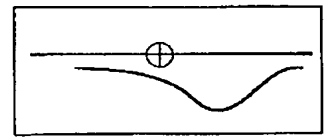
【図1】



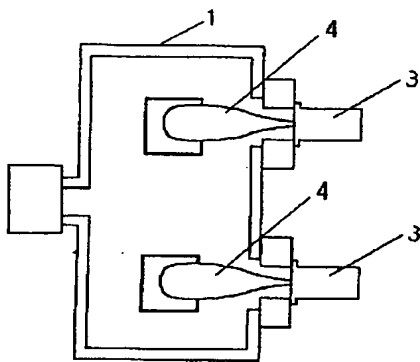
【図2】



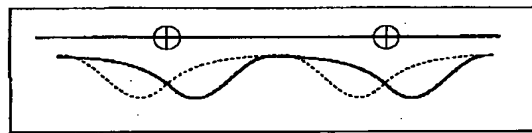
【図3】



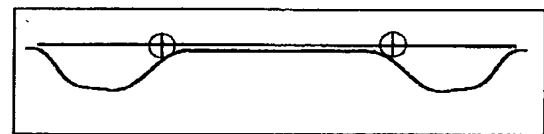
【図5】



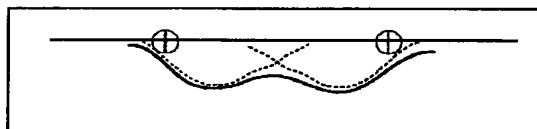
【図6】



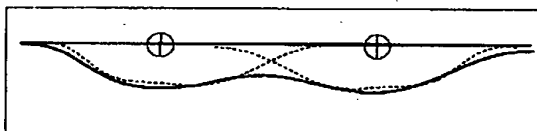
【図8】



【図7】



【図9】



【図10】

